

**Università di Cagliari**  
**Ordinamento didattico**  
**del Corso di Laurea Magistrale**  
**in FISICA**

**D.M. 22/10/2004, n. 270**

**Regolamento didattico - anno accademico 2020/2021**

**ART. 1 Premessa**

Denominazione del corso	FISICA
Denominazione del corso in inglese	PHYSICS
Classe	LM-17 Classe delle lauree magistrali in Fisica
Facoltà di riferimento	FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI FISICA
Altri Dipartimenti	
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in FISICA
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale

## FISICA

Lingua/e di erogaz. della didattica	ITALIANO
Sede amministrativa	CAGLIARI (CA)
Sedi didattiche	CAGLIARI (CA)
Indirizzo internet	<a href="https://unica.it/unica/it/crs_60_68.page">https://unica.it/unica/it/crs_60_68.page</a>
Ulteriori informazioni	
Il corso è	Trasformazione di corso 509
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	
Data di approvazione del consiglio di	15/04/2020
Data di approvazione del senato accademico	23/04/2020
Data parere nucleo	15/01/2009
Data parere Comitato reg. Coordinamento	
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi,	13/09/2019
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	No

Numero del gruppo di affinità	
-------------------------------	--

## **ART. 2 Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Le ragioni del cambiamento sono motivate in modo chiaro ed esauriente e si ritengono adeguate. La denominazione del corso è chiara e inequivocabile nel contesto nazionale e internazionale e non pone problemi di mobilità degli studenti.

Gli obiettivi formativi specifici sono descritti in modo molto sintetico e non del tutto esauriente. I risultati generali di apprendimento, declinati secondo i descrittori di Dublino, sono specificati in modo ampio ed esauriente, con chiara indicazione delle modalità e degli strumenti didattici per il conseguimento e la verifica. Il percorso formativo, pur con la possibilità di una notevole diversificazione (è opportuno un ridimensionamento dell'intervallo dei crediti per le attività formative caratterizzanti), appare coerente con la denominazione del corso e con i risultati di apprendimento attesi.

La valenza del percorso formativo sul piano occupazionale è chiaramente delineata. Vengono indicati i principali settori di interesse professionale anche in conformità alla classificazione ISTAT delle professioni. Le possibilità di sbocco professionale indicate sono coerenti con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio e con i risultati di apprendimento attesi.

La progettazione del corso si basa su criteri sistematici che tengono conto delle prospettive in termini di figure professionali e di proseguimento degli studi, degli obiettivi di apprendimento, delle prospettive occupazionali, del contesto culturale, delle risorse disponibili.

**ART. 3 Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)**

**ORGANO O SOGGETTO ACCADEMICO CHE EFFETTUA LA CONSULTAZIONE**

Il coordinatore del CdS attraverso il Comitato di Indirizzo

**MODALITA' E CADENZA DI STUDI E CONSULTAZIONI**

Con cadenza approssimativamente annuale, il CdS verifica con le parti interessate del mondo del lavoro se la domanda di formazione è coerente con gli obiettivi formativi dell'attuale corso di studi. Tale verifica avviene tramite il Comitato di Indirizzo.

La prima consultazione con le organizzazioni rappresentative del mondo del lavoro è avvenuta preliminarmente alla prima attivazione del corso di studio in data 4 dicembre 2013. Questa consultazione è stata effettuata dal coordinatore del corso di studio tramite convocazione di una riunione del Comitato di indirizzo del corso di Studio in Fisica avente come ordine del giorno la modifica di ordinamento della LM 17. A questa riunione hanno partecipato i rappresentanti degli enti di ricerca operanti in Sardegna (INFN, INAF, CNR). Questi enti contribuiscono in modo significativo col Corso di Studi sia in termini di contributi alla docenza sia per le attività di ricerca svolte nel Dipartimento di fisica. Durante questa riunione del comitato di indirizzo è stata ridiscussa l'offerta formativa con i rappresentanti di questi enti di ricerca. La discussione ha valutato molto positivamente in particolare il fatto che il corso di laurea magistrale preveda solo un numero limitato di corsi obbligatori consentendo in questo modo di definire diversi percorsi che permettano di approfondire gli studi in vari campi specifici.

**DOCUMENTAZIONE**

I verbali delle ultime consultazioni sono reperibili nel sito del CdS

al link esterno.

Data del 13/09/2019

#### **ART. 4 Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica è progettato per fornire una formazione con alto valore specialistico al passo con i tempi in tutte le aree della fisica contemporanea. Questa sua missione ha anche una forte valenza sinergica con il territorio in quanto Il corso di laurea magistrale in Fisica dell'Università Cagliari è l'unico corso di laurea magistrale in Fisica presente in Sardegna.

Obiettivi formativi generali specifici del corso sono quelli di formare una figura che

- padroneggi con disinvoltura il metodo di indagine scientifico
- abbia un'approfondita preparazione nei fondamenti scientifici della fisica
- abbia un'approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni di misura
- sappia usare con disinvoltura tecniche matematiche di calcolo sia simboliche che numeriche. Questi obiettivi formativi sono declinati in modo da fornire al laureato magistrale in Fisica un curriculum adatto all'ingresso in un corso di dottorato in fisica o master di secondo livello e per l'inserimento nel mondo del lavoro secondo le funzioni, competenze e sbocchi occupazionali definiti.

Il Corso di Studio è articolato in

curricula, corrispondenti ad approfondimenti in diversi settori disciplinari. Gli obiettivi formativi comuni a tutti i curricula sono: Conoscenza avanzata della fisica quantistica e della meccanica statistica, Capacità di preparare una tesi in fisica e di organizzare le corrispondenti

attività di ricerca. Gli obiettivi formativi dei singoli curricula sono declinazioni distinte degli obiettivi generali precedentemente esposti.

In particolare possono essere attivati curricula appartenenti a tre macro-aree:

(a) Fisica delle interazioni fondamentali ed astrofisica

Obiettivo specifico dei curricula di questa macro-area è quello di consentire di acquisire approfondite conoscenze teoriche e/o sperimentali e capacità operative nel campo della Fisica nucleare, fisica delle particelle elementari, fisica della gravitazione ed astrofisica

Per consentire di raggiungere questi obiettivi di approfondimento e di differenziazione sono stati previsti ampi intervalli di CFU negli ambiti:

Microfisico e della struttura della materia per quanto riguarda il SSD FIS/04,

Sperimentale ed applicativo per quanto riguarda il SSD FIS/01, Teorico e dei fondamenti per quanto riguarda il SSD FIS/02 e Astrofisico, geofisico e spaziale per quanto riguarda il SSD FIS/05.

(b) Fisica della materia condensata

Obiettivo specifico dei curricula di questa macro-area è quello di consentire di acquisire approfondite conoscenze teoriche e/o sperimentali e capacità operative nel campo della Fisica atomica e molecolare, fisica dello stato solido, fisica dei materiali, optoelettronica.

Per consentire di raggiungere questi obiettivi di approfondimento e di differenziazione sono stati previsti ampi intervalli di CFU negli ambiti:

Microfisico e della struttura della materia per quanto riguarda il SSD FIS/03,

Sperimentale ed applicativo per quanto riguarda il SSD FIS/01

(c) Fisica medica ed applicata

Obiettivo specifico dei curricula di questa macro-area è quello di consentire di acquisire approfondite conoscenze e capacità operative nel campo della fisica medica e della fisica applicata.

Per consentire di raggiungere questi obiettivi di approfondimento e di

differenziazione sono stati previsti ampi intervalli di CFU negli ambiti:  
Sperimentale ed applicativo per quanto riguarda il SSD FIS/07

## PERCORSO DI STUDIO

Il percorso di studio fornisce allo studente approfondimenti che rafforzano le conoscenze di base acquisite durante il primo ciclo di studi nell' ambito Teorico e dei fondamenti e Microfisico e della struttura della materia. Il corso è strutturato in modo da permettere la scelta di un percorso formativo in cui siano presenti aspetti a carattere fondamentale o aspetti applicativi della Fisica.

Il percorso di studio è strutturato, coerentemente con gli obiettivi specifici, in modo da fornire agli studenti sia un background comune sia la possibilità di scegliere in base alle proprie attitudini e ai propri interessi un percorso di studio ben definito in una delle tre aree tematiche: Fisica delle interazioni fondamentali ed astrofisica, Fisica della materia condensata e Fisica medica ed applicata. Questo consente agli studenti di specializzarsi in uno o più degli ambiti seguenti: Astrofisica, Biofisica, Fisica Applicata, Fisica Medica, Fisica della Materia, Fisica Nucleare, Fisica delle particelle, Fisica Teorica. Per consentire un percorso di studio flessibile e specializzato in queste tre aree tematiche sono stati previsti intervalli ampi nei vari ambiti disciplinari.

Il percorso di studio è articolato su vari curricula definiti dal regolamento didattico.

Lo studente al momento dell'iscrizione sceglie uno dei curricula attivati.

Ogni curriculum è strutturato in modo da prevedere un significativo numero di CFU caratterizzanti, attività formative affini, attività formative a scelta libera e crediti conseguiti tramite prova finale.

L'articolazione in diversi curricula necessita della presenza di un numero abbastanza elevato di SSD affini e integrativi per consentire, attraverso una corretta integrazione delle conoscenze con discipline affini, il raggiungimento di un'efficace formazione e specializzazione.

Lo studente è comunque libero di presentare un piano di studio individuale la

cui compatibilità con l'ordinamento verrà valutato dal consiglio di corso di studio.

## **ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

### **5.1 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Il laureato magistrale sarà in grado di comprendere in modo approfondito ed applicare le strutture concettuali

(fisica classica, fisica quantistica, relatività, meccanica statistica, fisica della materia etc.) su cui si basa la nostra descrizione del mondo fisico. Queste conoscenze e capacità verranno principalmente acquisite nei corsi caratterizzanti degli ambiti Teorico e dei fondamenti e Microfisico e della struttura della materia. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo avverrà tramite esame orale e/o scritto o seminari. Sarà inoltre in grado di comprendere il funzionamento ed utilizzare i sofisticati strumenti di misura necessari per eseguire esperimenti e misure di grandezze fisiche, nonché di comprendere eventuali applicazioni tecnologiche. Queste conoscenze e capacità verranno principalmente acquisite nei corsi caratterizzanti dell'ambito sperimentale ed applicativo. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo avverrà tramite relazioni su risultati di prove di laboratorio e/o esame orale.

Tale comprensione sarà basata sull'utilizzo del metodo sperimentale e di strumenti matematici analitici e numerici avanzati. Ove possibile, l'aspetto applicativo-tecnologico farà parte del processo di comprensione.

Le teorie fisiche verranno quindi comprese e testate sia in termini di struttura logica- matematica sia di evidenze sperimentali sia di possibili risvolti applicativi. Queste conoscenze e capacità verranno acquisite sia nei corsi



**ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

caratterizzanti sia nei corsi affini ed integrativi. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo avverrà tramite esame orale e/o scritto o seminari. Durante questo processo di comprensione si avrà cura di tenere sempre in considerazione gli ultimi sviluppi nelle ricerche di frontiera. Queste competenze verranno acquisite sia nei corsi caratterizzanti sia nella prova finale. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo avverrà tramite esame orale e/o scritto o seminari.

**5.2 Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

Il laureato magistrale sarà in grado di:

- Applicare le strutture concettuali apprese per modellizzare strutture e sistemi eventualmente usando analogie. Queste capacità verranno principalmente acquisite nei corsi caratterizzanti degli ambiti Teorico e dei fondamenti e Microfisico e della struttura della materia. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo avverrà tramite esame orale e/o scritto o seminari
  
- Valutare parametri e ordini di grandezza rilevanti e nella descrizione di strutture, sistemi e processi. Queste conoscenze e capacità verranno principalmente acquisite nei corsi caratterizzanti dell'ambito sperimentale ed applicativo ma anche nei corsi caratterizzanti degli altri ambiti. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo avverrà tramite relazioni su risultati di prove di laboratorio e/o esame orale.
  
- Applicare le conoscenze apprese alla risoluzione di problemi complessi. Queste conoscenze e capacità verranno acquisite sia nei corsi caratterizzanti che affini ed integrativi. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo avverrà tramite relazioni su esame orale e/o scritto o seminari.

## **ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

- Identificare gli elementi essenziali di una struttura, sistema o processo, di elaborare un modello predittivo e di valutare attendibilità e rilevanza dei risultati.

Queste conoscenze e capacità verranno acquisite sia nei corsi caratterizzanti che affini ed integrativi. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo avverrà tramite relazioni su esame orale e/o scritto o seminari.

- Eseguire esperimenti di fisica in autonomia.

- Utilizzare sofisticati strumenti di misura per testare ipotesi e modelli.

- Utilizzare sofisticati strumenti per la misura di grandezze fisiche e per la caratterizzazione di strutture, sistemi e processi.

Queste capacità verranno principalmente acquisite nei corsi caratterizzanti dell'ambito sperimentale ed applicativo. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo avverrà tramite relazioni su risultati di prove di laboratorio e/o esame orale.

### **5.3 Autonomia di giudizio (making judgements)**

Il laureato magistrale:

- sa valutare attendibilità e rilevanza di un modello

- è in grado di interpretare in modo autonomo le misure di laboratorio attribuendo loro il corretto significato e di valutare le implicazioni sperimentalmente osservabili di un lavoro teorico;

- sa valutare prospettive ed implicazioni della ricerca sia nell'area scientifica della Fisica sia in contesti collaterali;

- è in grado di utilizzare le proprie conoscenze scientifiche anche in contesti culturali più ampi di quello della propria disciplina.

L'autonomia di giudizio viene sviluppata anche attraverso il lavoro di gruppo ed il dialogo con i docenti in particolare durante le

**ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

esercitazioni e le attività di laboratorio previste nell'ambito degli insegnamenti obbligatori e degli insegnamenti opzionali inseriti nel piano didattico, e, in misura rilevante, durante la preparazione della prova finale. Le forme di verifica sono costituite oltre che dall'esame relativo a ciascun insegnamento, anche dalle relazioni dello studente relative ad esercitazioni e ad attività di laboratorio. Il grado di autonomia e la capacità di lavorare, anche in gruppo, vengono valutate soprattutto durante lo svolgimento delle ulteriori attività formative e della preparazione della prova finale.

**5.4 Abilità comunicative (communication skills)**

Il laureato magistrale in Fisica:

- è capace di comunicare in lingua madre, in forma orale e scritta, informazioni, idee, problemi e soluzioni;
- è in grado di comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni su tematiche scientifiche anche in una o più delle principali lingue europee (in particolare in inglese).
- ha una abitudine ed una propensione al lavoro di gruppo ed è in grado di inserirsi facilmente in progetti e gruppi di lavoro multidisciplinari.

Le abilità comunicative scritte ed orali vengono sviluppate nell'ambito delle attività formative (esercitazioni e laboratori) che prevedono anche la preparazione di relazioni e documenti scritti e l'esposizione orale dei medesimi; ciò avviene inoltre in occasione della redazione dell'elaborato della prova finale. La verifica ha luogo con la presentazione orale e la discussione della tesi di fronte alla commissione.

**5.5 Capacità di apprendimento (learning skills)**

Il laureato magistrale in Fisica:

- possiede le capacità di apprendimento necessarie per intraprendere con sufficiente autonomia ulteriori studi, quali ad esempio il Dottorato o Master di secondo livello;
- è in grado di acquisire ulteriori conoscenze necessarie per lo

**ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

sviluppo e l'approfondimento in modo autonomo di nuove competenze nella sua Area o in aree collaterali; ciò potrà essere realizzato, sia tramite la attenta consultazione di materiale bibliografico, di banche dati ed altre informazioni in rete, sia con l'uso di strumenti conoscitivi per l'aggiornamento continuo delle conoscenze;

- è in grado di affrontare sviluppi imprevisti del suo lavoro, apprendendo all'uopo nuove conoscenze necessarie.

Le capacità di apprendimento sono conseguite durante tutto il percorso di studio che comporta lo sviluppo continuo della conoscenza guidato da un preciso rigore metodologico.

La valutazione della capacità di apprendimento avviene durante le diverse attività formative. Il continuo contatto fra lo studente ed i docenti guida durante il lavoro di preparazione della prova finale (tesi di laurea), consente in particolare di valutarne le capacità di auto-apprendimento.

**ART. 6 Conoscenze richieste per l'accesso**

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Fisica devono essere in possesso di un diploma di Laurea o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Per frequentare proficuamente il corso di Laurea Magistrale in Fisica sono richieste una buona padronanza dei principali strumenti matematici necessari all'apprendimento della fisica moderna, una buona padronanza dei principali strumenti matematici necessari all'apprendimento della fisica moderna, una buona padronanza delle metodologie sperimentali e un'ottima conoscenza della fisica classica nonché conoscenze di base della meccanica quantistica e statistica.

In particolare lo studente dovrà aver acquisito almeno 85 CFU ripartiti nei seguenti settori scientifico disciplinari:

- 25 CFU in insegnamenti dei settori MAT;
- 60 CFU in insegnamenti dei settori FIS.

L'ammissione alla Laurea Magistrale in Fisica è subordinata ad una valutazione preliminare di una Commissione che verifica il possesso delle conoscenze e competenze richieste, secondo modalità definite annualmente nel Manifesto degli Studi della Facoltà.

Per accedere al Corso di Laurea Magistrale lo studente deve inoltre possedere una conoscenza della lingua inglese almeno di livello B1 che risulti acquisita nell'ambito delle attività previste per il conseguimento del titolo di primo livello o in successive attività formative certificate.

Il regolamento didattico del corso di studio conterrà l'obbligo di inserire nel proprio piano di studi almeno 3 CFU di "Ulteriori conoscenze linguistiche" da utilizzare per arrivare al livello B2 di conoscenza della lingua inglese. Solo chi avesse già un livello pari a B2, potrà chiedere di conseguire tali CFU con un'altra tipologia di altra attività.

## **ART. 7 Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella verifica della capacità del laureando di condurre in modo autonomo, anche nell'ambito di un lavoro di gruppo, una ricerca originale, di natura sperimentale, teorica o compilativa, su un tema specifico; il laureando dovrà essere capace di esporre e discutere i risultati ottenuti con chiarezza e padronanza, di fronte ad una commissione appositamente costituita. La dissertazione potrà essere scritta in lingua italiana o inglese.

## **ART. 8 Sbocchi Professionali**

### **Fisico**

**ART. 8 Sbocchi Professionali****8.1 Funzioni**

Il laureato in fisica ha un curriculum che consente di svolgere molteplici funzioni in tutti gli ambiti che richiedono padronanza del metodo scientifico, di metodologie tecnico-scientifiche e capacità di modellizzazione:

- Progettazione, realizzazione e gestione di progetti di ricerca nella fisica teorica, sperimentale ed applicata
- Progettazione, realizzazione e gestione di esperimenti di fisica fondamentale e applicata
- elaborazione dei dati sperimentali relativi ai vari ambiti della fisica
- trasferimento del know-how tecnologico sviluppato nell'ambito della ricerca di base a sistemi produttivi di diverso tipo
- simulazione di sistemi fisici
- applicazione dei metodi di modellistica realtà complesse diverse da quelle scientifiche (industrie con produzioni di vario genere, mercati finanziari, società di consulenze, settori dell'econophysics)
- sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica in ambiti correlati con le discipline fisiche. In particolare nei settori:
  - a. modellizzazione matematica
  - b. acquisizione e trattamento dati
  - c. telecomunicazioni ed informatica,
  - d. biomedica
  - e. ambiente,
  - f. nano-tecnologie
  - g. produzione energetica
  - h. sanità,
  - i. beni culturali.
  - l. industria elettronica.

## **ART. 8 Sbocchi Professionali**

### **8.2 Competenze**

competenze associate alla funzione:

I laureati della laurea magistrale in fisica hanno competenze in metodologie di modellizzazione e tecnologie sperimentali riconosciute e apprezzate a livello nazionale ed internazionale in molti settori delle attività produttive. A parte la preparazione specifica sulle materie fisiche, infatti, essi hanno acquisito durante il corso di studi una notevole capacità e flessibilità nell' applicare le metodologie teoriche e sperimentali tipiche della fisica anche in altri settori .

Da mettere in rilievo sono le competenze per quanto riguarda

- la padronanza del metodo scientifico
- la conoscenza approfondita della strumentazione scientifica
- il modeling di sistemi e processi complessi,
- capacità di utilizzo di strumenti e metodologie matematiche avanzate
- l' abilità di operare con calcoli analitici e numerici molto complessi
- capacità di utilizzo di metodologie statistiche e tecniche di analisi dei dati
- capacità di utilizzo di tecniche sperimentali molto raffinate.

### **8.3 Sbocco**

I laureati magistrali si possono svolgere con successo le seguenti attività:

- ricercatore presso università, enti di ricerca pubblici, centri e laboratori di ricerca a nazionali ed internazionali,
- tecnico in vari ambiti lavorativi legati all'utilizzo o sviluppo di modelli fisico-matematici, ad attività di laboratorio, attività nel campo dell'elettronica, dell'informatica, della sanità, dei beni culturali, delle nanotecnologie, delle tecnologie

**ART. 8 Sbocchi Professionali**

dell'informazione, dell'ambiente, dell'energia

- consulente scientifico, responsabile per il trasferimento tecnologico
- progettista e sviluppatore di strumenti avanzati, data scientist o di software per applicazioni scientifiche, esperto di metodologie statistiche
- insegnamento nella scuola, una volta completato il processo di abilitazione all'insegnamento e superati i concorsi previsti dalla normativa vigente
- responsabile nel settore della formazione/informazione
- divulgatore della cultura scientifica con diversi aspetti, teorici, sperimentali e applicativi, dalla fisica classica alle applicazioni della fisica e tecnologia moderna

**Il corso prepara alle**

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.1	Fisici e astronomi	2.1.1.1.1	Fisici
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.1	Fisici e astronomi	2.1.1.1.2	Astronomi ed astrofisici



**ART. 8 Sbocchi Professionali**

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.6.2	Ricercatori e tecnici laureati nell'università	2.6.2.1	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione, fisiche, chimiche, della terra	2.6.2.1.2	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze fisiche

**ART. 9 Quadro delle attività formative****LM-17 - Classe delle lauree magistrali in Fisica**

Tipo Attività Formativa: <b>Caratterizzante</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
Sperimentale applicativo	6	42		FIS/01	FISICA SPERIMENTALE
				FIS/07	FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
Astrofisico, geofisico e spaziale	0	42		FIS/05	ASTRONOMIA E ASTROFISICA

FISICA

				FIS/06	FISICA PER IL SISTEMA TERRA E PER IL MEZZO CIRCUMTERRESTRE
Teorico e dei fondamenti della fisica	6	42		FIS/02	FISICA TEORICA, MODELLI E METODI MATEMATICI
				FIS/08	DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA
Microfisico e della struttura della materia	6	48		FIS/03	FISICA DELLA MATERIA
				FIS/04	FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>40</b>	<b>174</b>			

Tipo Attività Formativa: <b>Affine/Integrativa</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
Attività formative affini o integrative	12	18		BIO/11	BIOLOGIA MOLECOLARE
				CHIM/02	CHIMICA FISICA
				CHIM/03	CHIMICA GENERALE E INORGANICA
				CHIM/06	CHIMICA ORGANICA
				FIS/01	FISICA SPERIMENTALE
				FIS/02	FISICA TEORICA, MODELLI E METODI MATEMATICI
				FIS/03	FISICA DELLA MATERIA
				FIS/04	FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE
				FIS/05	ASTRONOMIA E ASTROFISICA
				FIS/07	FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
				FIS/08	DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA
				INF/01	INFORMATICA
				ING-IND/22	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
				ING-INF/01	ELETTRONICA

FISICA

				ING-INF/05	SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
				MAT/03	GEOMETRIA
				MAT/04	MATEMATICHE COMPLEMENTARI
				MAT/05	ANALISI MATEMATICA
				MAT/06	PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
				MAT/07	FISICA MATEMATICA

<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
----------------------------------	-----------	-----------

<b>Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente</b>	CFU		GRUPPI	SSD
A scelta dello studente	8	12		

<b>Totale A scelta dello studente</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
---------------------------------------	----------	-----------

<b>Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale</b>	CFU		GRUPPI	SSD
Per la prova finale	25	38		

<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>25</b>	<b>38</b>
-----------------------------------	-----------	-----------

<b>Tipo Attività Formativa: Altro</b>	CFU		GRUPPI	SSD
Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3		
Abilità informatiche e telematiche	0	3		
Tirocini formativi e di orientamento	0	3		
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3		

<b>Totale Altro</b>	<b>3</b>	<b>12</b>
---------------------	----------	-----------

<b>Totale generale crediti</b>	<b>88</b>	<b>254</b>
--------------------------------	-----------	------------

**ART. 10 Motivi dell'uso nelle attività affini di settori già previsti dal decreto per la classe**

Tra le attività affini ed integrative sono state inserite anche attività appartenenti a SSD che sono considerati caratterizzanti per la LM-17. Infatti, la richiesta di una sempre maggiore specializzazione nell'offerta formativa rende spesso insufficienti i CFU destinati ad attività caratterizzanti di un determinato ambito FIS. Inoltre, questa scelta è necessaria per poter fornire al laureato magistrale in fisica un'adeguata preparazione scientifica specifica nei diversi percorsi formativi in cui si articolerà l'offerta formativa erogata. Settori che sono caratterizzanti per alcuni percorsi formativi sono invece affini e integrativi per altri percorsi formativi.

In particolare:

- Il SSD FIS/01 è stato introdotto per poter consentire agli studenti che scelgono un percorso di studio focalizzato su attività e competenze di laboratorio di completare la loro formazione introducendo nel percorso formativo un numero adeguato di corsi di laboratorio o, più in generale, di fisica sperimentale.
- Il SSD FIS/07 è stato introdotto per poter consentire agli studenti che scelgono un percorso di studio focalizzato sulla fisica applicata, la fisica medica e la radioprotezione di completare la loro formazione introducendo nel percorso formativo un numero adeguato di corsi di questa tipologia.
- Il SSD FIS/08 è stato introdotto per poter consentire agli studenti che scelgono un percorso di studio focalizzato sulla didattica e l'insegnamento della fisica di completare la loro formazione introducendo nel percorso formativo un numero adeguato di corsi di didattica della fisica.

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica di Cagliari è l'unico presente in Sardegna, rappresenta perciò l'interlocutore didattico naturale delle realtà di ricerca di frontiera presenti in Sardegna (INFN, INAF, CNR). L'ampio spettro di queste attività di ricerca scientifica presenti nel territorio richiede una stretta integrazione con la didattica erogata dal Corso di Laurea Magistrale in Fisica che non può non tradursi in un'ampia varietà di attività affini ed integrative pertinenti agli SSD FIS. Per

fornire una preparazione adeguata alla formazione del laureato magistrale in Fisica, che gli consenta di interfacciarsi con queste importanti realtà della ricerca locale, si rende quindi necessario introdurre tra gli affini ed integrativi gli SSD dei settori FIS/02 , FIS/03, FIS/04, FIS/05.

In particolare:

- Il SSD FIS/03 è stato introdotto considerando che il CNR ha a Cagliari un' unità di lavoro sulla fisica computazionale dei materiali. Inoltre, presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Cagliari si svolge una notevole attività di ricerca sia nel campo della elettronica VLSI sia nel campo della fotonica. Affinché gli studenti possano inserirsi proficuamente in questi campi della ricerca, che sono anche fortemente professionalizzanti, è necessario integrare le conoscenze acquisite nel percorso didattico con lo studio di alcune parti specifiche della fisica dei semiconduttori e dei dispositivi a stato solido.
- Il SSD FIS/05 è stato introdotto considerando che a circa 30 km da Cagliari l'INAF gestisce il radiotelescopio SRT, una grande infrastruttura di ricerca, riferimento per l'astrofisica italiana ed internazionale. Molti studenti sono fortemente interessati ad inserirsi nelle attività connesse a tale struttura ed è quindi necessario integrare le conoscenze acquisite durante il percorso formativo con la trattazione specifica di argomenti che riguardano la radioastronomia e, più in generale, argomenti specialistici di astrofisica.
- I settori SSD FIS/02 e FIS/04 sono stati introdotti per le motivazioni seguenti. Nel dipartimento di Fisica dell'Università di Cagliari è presente una sezione dell'INFN attiva negli esperimenti del CERN ALICE (interazioni tra ioni pesanti per la formazione di quark-gluon-plasma) e LHCb (violazione della simmetria di CP nel mesone B). Inoltre, la sezione INFN di Cagliari vanta il gruppo nazionale più numeroso che partecipa all'esperimento DARKSIDE (ricerca diretta di materia oscura) attivo nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso. Il gruppo ha inoltre una grande responsabilità nella gestione del progetto ARIA (purificazione dell'argon) attivo nella miniera di Nuraxi Figus in Sardegna. Infine, uno dei due siti (la miniera di SOS ENATTOS) candidati

ad ospitare l'EINSTEIN TELESCOPE, un rilevatore di onde gravitazionali di terza generazione si trova in Sardegna. Queste variegate attività di ricerca attraggono un grande numero di studenti della laurea magistrale in Fisica. Considerato l'ampio spettro di conoscenze e competenze necessarie per una formazione specializzata in una di queste tematiche è necessario che le attività curricolari degli studenti vengano integrate con attività specifiche, teoriche e sperimentali pertinenti agli SSD FIS/04 e FIS/02 . Per queste ragioni si propone pertanto di inserire gli SSD FIS/04 e FIS/02 tra gli affini ed integrativi.

Il regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa saranno tali da consentire agli studenti che lo vogliono di seguire percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi che non sono già caratterizzanti

## **ART. 11 Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

Il corso di laurea magistrale in Fisica dell'Università Cagliari è l'unico corso di laurea magistrale in Fisica presente in Sardegna. Per questa ragione la sua mission non può non essere che quella di fornire una formazione con alto valore formativo specialistico al passo con i tempi in tutte le aree della fisica contemporanea. D'altronde, questo obiettivo può essere realizzato in sede di programmazione dell'offerta formativa solo tramite l'istituzione di diversi curriculum specifici che coprano tutti i possibili ambiti della fisica contemporanea. A partire dall'A.A. 2020/21 l'offerta formativa della nostra LM-17 sarà organizzata in 6 diversi curriculum che copriranno i 6 ambiti più importanti in cui si articola la fisica contemporanea: Astrofisica, Fisica medica ed applicata, Fisica della materia sperimentale, Fisica della materia teorica, Fisica delle interazioni fondamentali sperimentale, Fisica delle interazioni fondamentali teorica. Questi 6 curriculum verranno descritti in dettaglio nella sezione obiettivi formativi specifici della scheda SUA 2020/21.

Per poter realizzare questi curriculum abbiamo bisogno di intervalli molto

ampi nei vari ambiti delle attività caratterizzanti del RAD. Gli intervalli che abbiamo indicato nel RAD sono scelti in modo da consentire la realizzazione di questi 6 curriculum. Lo scopo degli intervalli molto ampi nei vari ambiti delle attività caratterizzanti non è quindi quello di consentire allo studente comporre un percorso a piacere ma di far sì che possa seguire un curriculum specifico predefinito con alto valore formativo specialistico in un determinato settore.